

SEMI F38-0699 (Reapproved 0611) TEST METHOD FOR EFFICIENCY QUALIFICATION OF POINT-OF-USE GAS FILTERS

ユースポイントガスフィルタの効率資格付けを目的とした試験方法

免責事項:この SEMI スタンダードは、投票により作成された英語版が正式なものであり、日本語版は日本の利用者各位の便宜のために作成したものです。万が一英語と日本語とに差異がある場合には英語版記載内容が優先されます。

SEMI スタンダード日本語翻訳版をご利用にあたっての注釈を本文の末尾に記載しております(「すべきである」「しなければならない」について等)。

本スタンダードは、global Gases Committee で技術的に承認されている。現版は 2011 年 5 月 13 日、global Audits and Reviews Subcommittee にて発行が承認された。2011 年 6 月に www.semiviews.org および www.semi.org で入手可能となる。初版は 1999 年 6 月発行。前版は、2004 年 11 月発行。

注意: 本文書は、編集上の修正を伴い再承認された。

1 目的

1.1 本文書の目的は、ユースポイント(POU)ガスフィルタを使用して達成可能なパーティクル濾過効率を資格付けるための、包括的な標準試験シーケンスを定義することである。

2 範囲

2.1 この試験方法は、一般的に半導体用途で不活性およびプロセスガスのろ過に使用される様々なメディア媒体(例えば、金属、セラミック、および樹脂)に関して、ユースポイントフィルタの評価方法を定義する。ユースポイントフィルタは、比較的低いフローレート(0.5~50 slm)および適度に高い圧力低下を処理するように設計されている。フィルタハウジングとフィルタエレメントは、密封されて分離できない1つのユニットとして組み合わされている。

2.2 この試験方法で意図されるのは、6.6 項で述べられている大きさの範囲にある単分散エアゾールで試したときに、ユースポイントガスフィルタの能力が特定のパーティクル濾過効率クラスと等しいかまたはそれを超えることを示すことである。

2.2.1 試験方法の効率クラスは、ログ減少値(LRV)として定義される。この場合、LRV はログの[入力濃度/システムバックグラウンドレベル]である。

注意: このスタンダードおよび安全ガイドラインはその使用に関連した全ての安全問題を取り扱うことを意図していない。この文書の使用者は、その責任において、適切な安全および健康上実施すべき事柄を確立し、また使用前に法規制やその他の制限への適用性を判断するものである。

3 制限

3.1 これらの試験方法は、ガスフィルタカートリッジには適用されない。

3.2 これらの試験方法は、バルクガスフィルタには適用されない。

3.3 メディア媒体(例えば、金属、セラミック、および樹脂)によっては、臨界パーティクルサイズ(最も通過するパーティクルサイズ)がわずかに異なる場合がある。したがって、「最悪の場合」行われたチャレンジを保証されるには、多くのチャレンジ試験を様々なパーティクルサイズの全体を通じて実施しなければならない。

3.4 効率試験は、定常状態フローと室温のみに対して行われる。脈動させたフローや上昇させた温度などにおける効率との比較は、別途に行わなければならない。

3.5 メディアの種類の効率のバラツキに関しては、有効なサンプルサイズを使用して統計的評価を行わなければならない。このような評価は、この試験方法の適用範囲には含まれない。

3.6 メーカーによって規定された CNC の最大濃度限界値は、超えてはならない。CNC 濃度を超えると、同時計数法によってチャレンジ濃度が少な目に表示されることになる。その結果、フィルタ効率の計算に影響を及ぼすことになる。

3.7 この試験方法は、フィルタ効率の正確な定量方法を意図したものではない。この試験方法が意図するのは、フィルタが概算の公称値以上の効率を有するか否かを判断することである。

3.8 商業的に利用可能な放射性中和装置には、圧力に関する制約事項がある。利用者は、これらの限界値に注意を払わなければならない。

4 参照スタンダードおよび文書

4.1 なし。

5 方法の概要

5.1 試験シーケンスは、以下の 3 ステップから成る。

5.1.1 フィルタを使用した静的バックグラウンド。

5.1.2 最初の単分散パーティクルサイズを使用したフィルタチャレンジ(パーティクルサイズの試験シーケンスに関しては、6.6 項を参照のこと)。

5.1.3 その後の単分散パーティクルサイズを使用したフィルタチャレンジ。

6 装置と施設

6.1 ガス主源 (Gas Source) — 0.5 ppm 未満の水分と、0.5 ppm 未満の全炭化水素を含む清潔で乾燥したガス(窒素または空気)。

6.2 パーティクル検出器 (Particle Detector) — メーカーによって報告されるように、0.01 ミクロンを越えるパーティクルの合計パーティクル濃度を測定するには、0.01 ミクロンで 50%の計数効率を有する凝縮核カウンタ(CNC)を使用することが望ましい。7.1.2 項で指定されるように、CNC はバックグラウンドレベルを満たさなければならない。

6.3 試験環境 (Test Environment) — パーティクルチャレンジ試験は、清潔な領域を必要としない。クラス 100 領域での試験が望ましいが、要求される訳ではない。取り付け時の予防措置に関しては、6.7 項を参照のこと。

6.4 効率試験の構成 (Configuration for Efficiency Test) — 図 1 に、構成の 1 例を示す。図 1 に示されるセットアップは、単にガイドラインとして意図されたものである。このシステムは、以下より構成される。

- エアゾール生成システム
- エアゾール濃度検出器
- エアフロー測定システム
- フィルタ圧力低下センサ
- 試験フィルタ

6.5 試験流量 (Test Flow Rate) — メーカーの最大定格流量

6.6 チャレンジパーティクルサイズ (Challenge Particle Sizes) — 様々なメディア媒体を実験(例えば、金属、セラミック、および樹脂)した結果、それぞれ 0.05~0.11 ミクロンの範囲にある最も通過するパーティクルサイズになった。
1234

1 Rubow, K.L., C.B. Davis (1991) "Particle Penetration Characteristics of Porous Metal Filter Media for High Purity Gas Filtration", Proceedings of Institute of Environmental Sciences Annual Technical Meeting

6.6.1 最も通過するパーティクルサイズでの試験が実施されるように、いくつかの単分散パーティクルチャレンジ試験をパーティクルサイズの範囲に渡って行うものとする。単分散のチャレンジを生成するには、静電分級器を使用しなければならない。

6.6.2 ろ過効率と関連してパーティクルによる目詰まりの影響があるため、それぞれのパーティクルサイズチャレンジには、清潔なフィルタを使用しなければならない。パーティクルによって目詰まりする可能性のないように、試験フィルタ全体に渡って圧力差を継続的に監視しなければならない。以下のパーティクル増分はガイドラインである。達成可能であり望ましいのは、より小さな増分である。

6.6.2.1 チャレンジパーティクルサイズ(単位:ミクロン)

- 0.05
- 0.07
- 0.10

6.7 サンプルの取り付け (*Sample Installation*)— 周囲によるシステムのパーティクル汚染を避ける目的で試験フィルタを取り付けるとき、妥当な予防措置を講じるものとする。これらの予防措置には以下が含まれるが、限定されるものではない。

— クラス 100 層流領域内でのインストール

— パージされたグローブバッグまたはその他のサンプルポイントのパージフローダウンストリームを使用して管理された周囲エンクロージャ内での取り付け。

— これによって、システムのすべての部分が、パージ、隔離、または CNC サンプルフローから断った状態になるように、さらに周囲からの等速サンプラー排気から隔離された状態になるようにする。

6.8 サンプリングシステムの設計には、通例の実施方法を使用するものとする。これには、CNC メーカーによって推奨されるすべての特殊化した装置または手順が含まれる。実際の試験体積と比較したサンプリング体積でのパーティクル濃度の違いを最小限に抑えるために、あらゆる努力を払わなければならない。適切な排気長さを提供する際は、サンプリング流量の 2 倍のときにパーティクルの逆拡散がバックグラウンドに影響しないように注意を払わなければならない。この長さは、周囲の環境内でのパーティクル濃度およびその他の要素に依存する。

6.9 試験パーティクル (*Test Particle*)— 固体の不揮発性パーティクル。塩化ナトリウムを推奨するが、十分な高濃度を生成することができるならば、ポリスチレンラテックスビーズ (PSL) のような他のパーティクルを使用することができる。

7 手順

7.1 静的バックグラウンド試験

7.1.1 100 slm の高速度で、またはシステム構成部品が許容する最大の流量でシステムをパージする。

7.1.2 試験流量でシステムをパージする (6.5 項)。清潔なガスでパーティクル濃度を測定して、バックグラウンド濃度を求める。カウンタが最小 3 scf(85 sl)を抽出したとき、そして抽出されたガスの最後の 3 scf(85 sl)の間における算術平均値が 2 パーティクル/scf 未満 (0.07 パーティクル/sl 未満) であるとき、バックグラウンド計数が確立したことになる。サンプル間隔は、1 分間とする。バックグラウンド計数が安定していること、または減少していることを確認する。6 scf(170 sl)を抽出した後でもバックグラウンドを確立することができない場合、カウンタまたは試験装置に問題がある可能性がある。過去の経験では、これがガスの適切な体積であり、満足できる低レベルのバックグラウンドパーティクルカウントを与えることを示した。

7.2 通過試験

2 Rubow, K.L., and Liu, B.Y.H., Evaluation of Ultra-High Efficiency Membrane Filters, Proceedings of the 30th Annual Technical Meeting, Institute of Environmental Sciences, 1984.

3 Rubow, K.L., Liu, B.Y.H., and Grant, D.C., Characteristics of Ultra-High Efficiency Membrane Filters in Gas Applications; Journal of Environmental Sciences, May/June, 1988.

4 B. Gotlinsky, P. Conner, D. Capitanio, L. Johnson, and S. Tousi, Testing of All-Metal Filters for High Purity Semiconductor Process Gases, Proceedings of the 37th Annual Technical Meeting, Institute of Environmental Sciences, 1991.